

Adaptive channel equalizer having a training mode

Publication number: TW449984B

Publication date: 2001-08-11

Inventor: WANG TIAN-JUN (CN); SHIUE DONG-CHANG (TW); DIAO CHIAO-LI (TW); SOUZA ADOLF (IN)

Applicant: THOMSON CONSUMER ELECTRONICS (US)

Classification:

- international: *H04N7/015; H03H21/00; H04B3/10; H04L25/03;
H04N5/21; H04N7/015; H03H21/00; H04B3/04;
H04L25/03; H04N5/21; (IPC1-7): H04L25/03; H04N5/2*

- European: H04H40/04; H04L25/03B1A7; H04N5/21A

Application number: TW19990121310 19991206

Priority number(s): US19980218186 19981222

Also published as

- A standard linear barcode representing the patent information listed above it.

[Report a data error here](#)

Abstract of TW449984B

An adaptive channel equalizer (50) for processing a demodulated (18) VSB signal containing terrestrial broadcast high definition television information operates adaptively in blind, training, and decision-directed modes. The VSB signal is characterized by a data frame format constituted by a succession of data fields each containing a data segment prefaced by a field sync segment. Equalization is expedited by recycling (35) received training data through the equalizer more than once during a VSB data field after a field sync segment is detected.

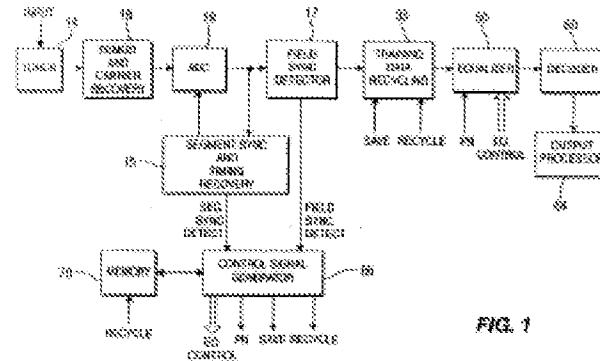


FIG.

Data supplied from the ***esp@cenet*** database - Worldwide

公 告 本

申請日期 88.12.6

案號： 88121310

類別： H04L 27/03, H04N 5/21

(以上各欄由本局填註)

發明專利說明書

449984

一、 發明名稱	中 文	具有訓練模式之適應性頻道等化器
	英 文	ADAPTIVE CHANNEL EQUALIZER HAVING A TRAINING MODE
二、 發明人	姓 名 (中文)	1. 王天榮 2. 蘇當成 3. 阿多夫 D 少扎
	姓 名 (英文)	1. TIAN JUN WANG 2. DONG-CHANG SHIUE 3. ADOLF D' SOUZA
住、居所	國 種	1. 中 國 2. 中 華 民 國 3. 印 度
		1. 中 國 大 陸 廣 州 市 權 益 路 企 業 大 樓 1 號 3 樓 2. 美 國 印 地 安 納 州 卡 密 爾 市 北 布 麗 吉 路 3772 號 3. 美 國 印 地 安 納 州 印 地 安 納 波 里 市 西 五 德 吉 路 8553 號
三、 申請人	姓 名 (名稱) (中文)	1. 美 商 湯 瑪 斯 消 費 者 電 子 公 司
	姓 名 (名稱) (英文)	1. THOMSON CONSUMER ELECTRONICS, INC.
	國 種	1. 美 國
	住、居所 (事務所)	1. 美 國 印 地 安 納 州 印 地 安 納 波 里 市 北 子 午 街 10330 號
	代表人 姓 名 (中文)	1. 約 瑟 夫 . 斯 . 崔 波 里
代表人 姓 名 (英文)	1. JOSEPH S. TRIPOLI	



449984

本案已向

國(地區)申請專利

申請日期 案號

主張優先權

美國 US

1998/12/22 09/218,186

有

有關微生物已寄存於

寄存日期

寄存號碼

無



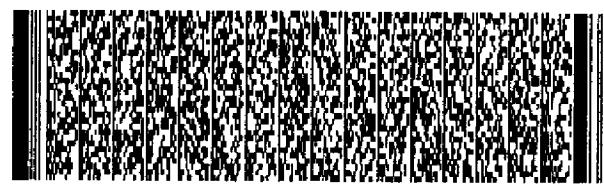
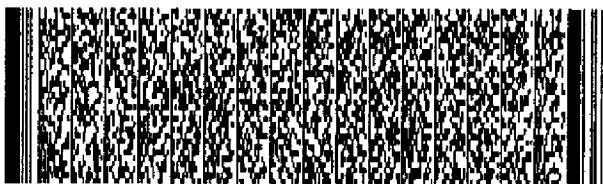
五、發明說明 (1)

本發明係關於一種可含高解析度電視資訊信號之適應性頻道等化。

自以符號形式傳遞數位資訊之調變信號回復資料，通常在接收機需要三項功能：供符號同步之定時回復，載波回復(頻率解調至基帶)，及頻道等化。定時回復為藉以使接收機時鐘(時基)同步至發射機時鐘之一種過程。這允許所接收之信號在時間之最佳點予以取樣，以減低與判定導向處理所接收之符號值關聯之限幅誤差之機會。載波回復為在予以降頻變頻至較低中間頻率通帶(例如近基帶)後，所接收之RF信號藉以頻移至基帶，以允許回復調變基帶資訊之一種過程。

很多數位資料通訊系統採用適應性等化，以補償在信號傳輸頻道之改變頻道狀況及干擾之效應。等化過程估計傳輸頻道之傳送功能，並將傳送函數之倒數加至所接收之信號，俾減低或消除畸變效應。頻道等化一般採用濾波器，其例如自所接收之信號振幅去除，及去除自傳輸頻道之頻率相依時間變型響應所產生之相位畸變，藉以提供改進之符號判定能力。等化去除傳輸頻道擾亂所導致之基帶符號間干擾(intersymbol interference，簡稱ISI)，包括傳輸頻道之低通濾波效應。ISI 導致一既定符號之值被前面及後面符號之值所畸變，並且由於ISI 包括在既定判定部位相對於參考符號位置之提前及延遲符號，而基本上表示符號"幻像"。

適應性等化器基本上為一種適應性數位濾波器。在使用



五、發明說明 (2)

適應性等化器之系統，必要提供一種適應濾波器響應，俾適當補償頻道畸變之方法。現有若干算法，供適應濾波器係數，及藉以適應濾波器響應。一種廣為使用之方法，採用最小均方(Least Mean Squares，簡稱LMS)算法。在此算法，改變係數值為一代表性誤差信號之函數，藉以強制等化器輸出信號近似一參考資料順序。此誤差信號係自參考資料順序減去等化器輸出信號所形成。當誤差信號趨近零時，等化器趨近收斂，從而等化器輸出信號及參考資料順序近似相等。

在等化器操作起始時，係數值(濾波器抽頭加權值)通常不設定在產生頻道畸變之適當補償之值。為了強制等化器係數之初始收斂，可使用一種已知之"訓練"信號，作為參考信號。例如，在電信裝置諸如電視接收機及電話數據機，人們曾廣泛使用訓練信號，一種偽隨機數(pseudorandom number，簡稱PN)順序。在傳輸採用一種已知之PN順序訓練信號，其主要益處為可準確獲得誤差，並且等化器可予以訓練，以在傳輸及接收資料前及時，使傳輸頻道等化。

訓練信號在發射機及接收機均予以規劃程式。自適應性等化器之輸出減去局部產生之訓練信號之接收機拷貝，藉以在接收機形成誤差信號。如人們所知，訓練信號有助開啟所接收信號之初始閉鎖"眼"特徵。在適應訓練信號後，"眼"已顯著開啟，並且等化器切換至判定導向操作模式。使用來自等化器輸出之符號之實際值，代替使用訓練信號

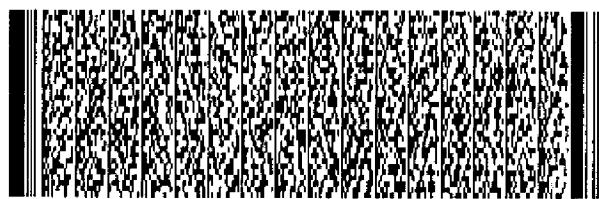
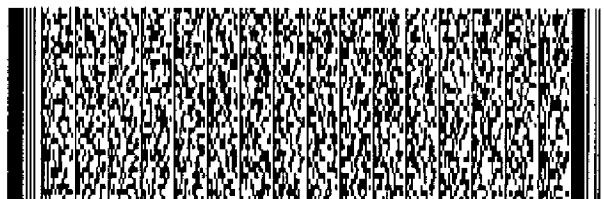


五、發明說明 (3)

藉以在此模式達成濾波器抽頭加權值之最後收斂。判定導向等化模式能較之週期性使用所傳輸訓練信號之方法，更快速追蹤及抵消時間變化頻道時變。為了判定導向等化提供可靠收斂及穩定係數值，約近90%之判定必須正確。訓練信號有助等化器達成此90%正確判定水準。

在有些系統，"盲目"等化用以提供等化器係數值之初始收斂，並強制眼開啟。在盲目模式，濾波器係數響應一採用已知功能或算法所計算之誤差信號，而被粗調整。在流行之盲目等化算法當中，有定模數算法(Constant Modulus Algorithm，簡稱CMA)及減低星座算法(Reduced Constellation Algorithm，簡稱RCA)。此等算法例如在 Proakis, Digital Communications, McGraw-Hill: New York, 1989年，及在 Godard, Self-Recovering Equalization and Carrier Tracking in Two Dimensional Data Communication Systems, "IEEE Transactions on Communications", 1980年11月曾有討論。簡要而言，CMA 依靠在判定瞬間，所檢測資料符號之模數應該位於界定不同直徑之若干(星座)圓之一之諸點之軌跡。RCA 依靠在主要傳輸星座內形成"超星座"。資料信號首先予以強制配合至一超星座，然後將超星座再區分，以包括整個星座。

根據本發明之原理，使所接收之訓練資料再循環通過等化器，藉以達成較快速等化。在處理VSB調變信號之高解析度電視接收機之情形，訓練資料在一在欄位同步間隔間



五、發明說明 (4)

之資料欄位間隔內，予以再循環若干次。

附圖之簡要說明

圖1為一種先進電視接收機，諸如一包括適應性等化器系統之高解析度電視(hight definition television，簡稱HDTV)接收機之一部份，在根據本發明原理之訓練模式操作之方塊圖。

圖2示一種根據Grand Alliance HDTV系統，供VSB信號之資料框格式。

圖3示一資料欄位之欄位同步組份之格式。

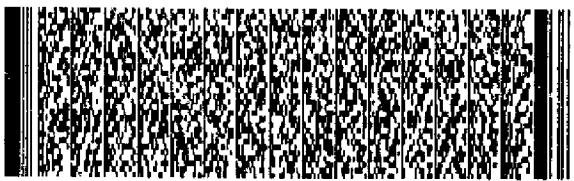
圖4示圖1中之訓練信號再循環網路之細節。

圖5示有助於瞭解圖4中之網路操作之波形。

圖6示圖1中之適應性頻道等化器之細節。

在圖1之電視接收機，一調變類比HDTV輸入信號，例如藉一包括RF調諧電路，一供產生中間頻率通帶輸出信號之雙轉換調諧器，及適當增益控制電路之輸入網路14予以處理。所接收之信號為一如Grand Alliance HDTV系統建議供在美國使用之8-VSB調變信號。此種VSB信號係由一維資料符號星座表示，其中僅一軸線包含接收機所將予以回復之量化資料。為使圖式簡化，供定時所例示功能方塊之信號未示。

如在日期為1994年4月14日之Grand Alliance HDTV系統規格所說明，VSB傳輸系統以一種如圖2中所示之規定資料框格式傳輸資料。將一在抑制載波頻率之小前導信號加至傳輸信號，以有助達成在VSB接收機之載波鎖定。請參照

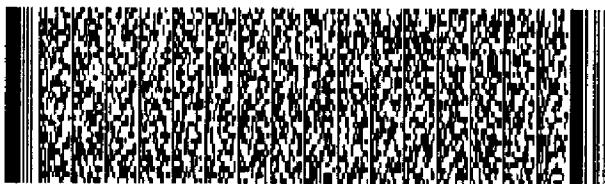


五、發明說明 (5)

圖2，每一資料框包含二欄位，而每一欄位包括313段之832多級符號。每一欄位之第一段稱作一欄位段，及其餘312段為資料段。資料段包含MPEG相容資料封包。每一資料段包含一四符號段同步字符，後隨828資料符號。如圖3中所示，每一欄位段包含一四符號段同步，後隨一包含一預定511符號偽隨機數(PN)順序及三預定63符號PN順序之欄位同步組份，其一中間者為在連續欄位反相。一VSB模式控制信號(界定VSB符號星座大小)後隨最後63 PN順序，其復後隨保留之符號及自先前欄位所拷貝之12前置碼符號。

來自圖1中之單元14之通帶輸出信號，藉VSB解調器及載波回復網路18轉換至一基帶信號。在此實例，網路18包含電路，設置如在Grand Alliance HDTV系統規格，及在W. Bretl等人之論文，“VSB Modem Subsystem Design for Grand Alliance Digital Television Receivers”，IEEE Transactions on Consumer Electronics，1995年8月所說明。簡要而言，可藉一鎖頻及鎖相回路，使用在廣播VSB信號所包括之小前導信號組份，進行載波回復。來自網路18之輸出基帶信號，僅含沿一實軸線所回復之I-頻道資料符號。來自網路18之解調符號資訊，藉類比-數位轉換器19轉換至數位資料流。

藉單元15進行資料段同步回復及符號時鐘(定時)回復，其可包括如在先前所述Grand Alliance HDTV系統規格，及在Bretl等人論文中所說明之網路。在已達成段同步及

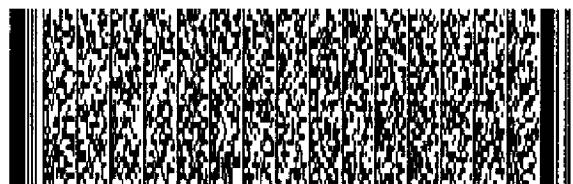


五、發明說明 (6)

定時回復時，產生一Segment Sync Detect(段同步檢測)輸出信號。所回復之段同步用以再生一適當定相之符號時鐘脈衝，其用以藉類比-數位轉換器19控制資料流符號取樣。

類比-數位轉換器19之輸出予以加至一欄位同步檢測器17。適合提供欄位同步檢測之網路，也在Grand Alliance HDTV規格，及在Bretl等人論文中有所討論。在已檢測欄位同步組份時，檢測器17提供一Field Sync Detect(欄位同步檢測)輸出信號至微處理器66。如將配合圖4及5討論，來自單元19之數位資料，由一根據本發明之訓練資料再循環網路35予以處理。如將配合圖6詳細討論，一來自網路35之輸出信號，予以加至適應性等化器網路50。一來自網路50之等化基帶輸出信號，由單元60予以解碼，並由輸出網路64予以處理。如人們所知，及例如在上述Bretl論文中所說明，解碼器60例如包括格狀解碼，資料解交插器，Reed-Solomon誤差校正及聲頻/視頻解碼器網路。輸出處理器64包括聲頻/視頻處理器及聲頻/視頻再產生裝置。

在單元15及17之段同步及欄位同步檢測電路，在檢測到所接收信號之輸出Segment Sync Detect及Field Sync Detect信號時，提供此等同步組份至控制信號產生器66(例如包括微處理器)。如將予以討論，微處理器66響應此等信號，提供輸出等化器控制信號及輸出參考PN(偽隨機數順序)訓練信號至等化器50。如Grand Alliance HDTV規格所規定，PN訓練信號順序為二進制資料之一種固定重複



五、發明說明 (7)

型樣，並為一藉控制信號產生器66自記憶體70所獲得之預先規劃程式參考信號。由於所儲存PN信號之資料型樣為已知，獲得所儲存參考PN信號與在欄位同步間隔所接收資料流之PN訓練信號組份間之差，藉以產生一準確誤差。如將予以討論，等化器控制信號控制多工器26，28及29在盲目，訓練及判定導向操作模式之切換。

訓練信號再循環塊35再循環訓練信號資料通過等化器50，藉以方便較快速等化。在此方面已確定傳輸頻道狀況一般在一VSB資料之二連續欄位框之間，呈現很少改變或無改變。因此，根據本發明之原理，一經檢測到欄位同步，並且自所接收之資料流現有傳輸PN訓練信號，所接收之訓練資料便予以存儲，並再使用若干次，以更新等化器係數。在很多情形，在第一檢測欄位同步後之第一欄位，此再使用允許訓練信號開啟符號資料流之“眼”特徵。在隨後之判定導向模式達成完全等化。

圖4中示訓練信號再循環網路35之細節。來自單元17之“I”符號資料流予以加至多工器410及420之各別輸入。將行予以等化之輸出資料自mux 410之輸出傳遞至等化器50。來自mux 420之輸出資料，自輸入資料流抽取之訓練資料，由一緩衝器記憶體430予以儲存。緩衝器430可為RAM或FIFO，並且在此實例具有578符號訓練資料儲存能力，雖然儲存能力可定做為適合特定系統之需求。記憶體430之輸出予以加至mux 410之第二信號輸入，並且也反饋至mux 420之第二信號輸入。mux 410之切換控制由圖1中之

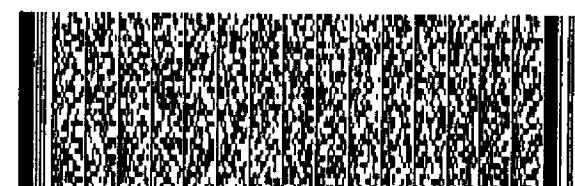
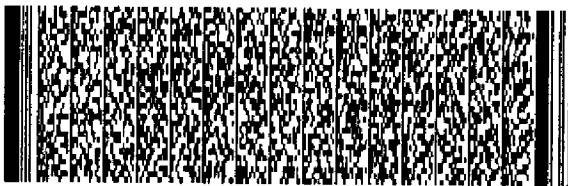


五、發明說明 (8)

控制信號產生器66產生再循環信號提供，並且mux 420之切換控制也由控制信號產生器66產生Save(存儲)信號提供。圖5中例示Recycle(再循環)及Save信號。

請考慮圖4連同圖5，Field Sync 檢測器17(圖1)產生一重複Field Sync Detect信號，供每一所檢測之欄位同步。在檢測第一欄位同步時，例如在一重設狀況後，諸如在重新施加功率後，控制信號產生器66產生一有578符號持續時間之Save信號。此信號被Field Sync Detect信號所觸發，並基本上為一寫入訓練信號資料之指令，其然後出現在輸入資料流，至記憶體430。特別是，在此實例，mux 420傳遞第一578符號樣本，其出現在加至mux 420之信號輸入之資料流之欄位同步組份。此等578符號構成圖3中所示訓練符號資料之一部份。因此四符號段同步，一長511符號PN順序，及一短63 PN符號順序被截留，並存儲在記憶體430。中間63符號PN順序在所有其他資料欄位同步組份反相。為減低硬體複雜性，在此實例僅使用三63符號順序之第一者，雖然在其他系統可配合長511符號部份使用所有三63符號段。

雖然訓練資料予以寫入至記憶體430，但在輸入資料流中之訓練資料通過mux 410至等化器50。在存儲信號之結尾，控制信號產生器66產生再循環信號，其較佳為有一持續時間為578符號之整倍數。整倍數(N)預先根據特定系統之需求予以規劃程式，致使在資料欄位，在次一欄位同步組份出現前，578訓練符號重複預定之次數。同時，再循



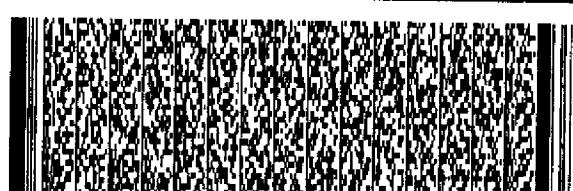
五、發明說明 (9)

環信號予以加至記憶體70(圖1)，其儲存局部參考型之訓練信號。在此實例，記憶體70儲存一局部型，包含第一578符號之信號。此局部參考訓練信號自記憶體70輸出，並與含接收訓練資料等化之輸出信號比較。雖然存在有再循環信號，但記憶體430之訓練資料內容，以自發方式，自記憶體430之輸出連續再循環，通過mux 420之較低輸入。同時，訓練資料自記憶體430及輸出mux 410之較低輸入重複傳遞至等化器50再循環信號之持續時間，其中等化器50將自mux 410所接收，如在等化輸出信號中所包含之訓練資料與來自記憶體70之局部參考訓練資料重複比較。

在再循環信號之結尾，在資料段間隔，如果如一局部產生之等化誤差(收斂)信號之預定可接受值所指示，已達成足夠等化，等化器進入判定導向模式。否則，訓練模式繼續，從而重複以上所說明之訓練資料再循環過程，供一隨後之欄位。

在圖6中所示之等化器網路，解調數位輸入信號包含數位資料以及傳輸頻道干擾及贗象所導致之符號間干擾(ISI)。此輸入信號加至一操作如等化器之實(不同於複合)前饋濾波器(FFF) 20，例如，一種符號速率間開("T-間開")等化器，其在此情形予以實施如一數位FIR(有限脈衝響應)濾波器。如將會討論，等化器濾波器20之係數值(抽頭加權值)，由一來自多工器26之係數控制信號予以適應性控制。

來自濾波器20之等化信號，藉一加法器24與一來自一操



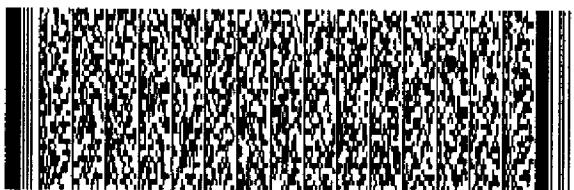
五、發明說明 (10)

作如等化器之判定反饋濾波器30之等化信號合併。DFF 30除去FFF 20所未除去之符號間干擾。等化器濾波器30之係數值(抽頭加權值)也由來自多工器26之係數控制信號(亦即切換誤差信號)予以適應性控制。自多工器28提供DFF 30將行予以等化之輸入信號。在盲目及判定導向操作模式，FFF 20及DFF 30均有響應係數控制信號所適應(更新)之係數值。FFF 20及DFF 30均為個別進行等化功能之數位FIR濾波器。在一起考慮時，此等濾波器表示一供等化輸入信號至解碼器60之集合等化器50。FFF 20使幻像前組份等化，而DFF 30使幻像後組份等化。FFF 20及DFF 30自初始接收輸入信號之時間，以一種線性無限脈衝響應(infinite impulse response，簡稱IIR)模式操作。FFF 20及DFF 30均為FIR裝置，但反饋操作導致DFF 30操作如IIR裝置。

來自加法器24之輸出信號為等化器50之輸出信號。加法器24之輸出予以耦合至一包括多工器26及28，一限幅器40，一減法合併器21及一源25之網路，其提供一種CMA盲目適應算法。

在等化器50之操作之下列說明，初始再循環訓練信號資料之過程予以暫時忽略，以簡化說明。

如將予以解釋，在檢測到欄位同步及段同步組份時，Mux 26響應微處理器66所產生之控制信號，提供二信號之任一至FFF 20及DFF 30之係數控制輸入，供各種操作模式。來自Mux 26之此等信號，包括來自響應等化器輸出信



五、發明說明 (11)

號之單元25之CMA盲目適應算法，及一來自減法合併器21之輸出之誤差信號。誤差信號表示限幅器40之輸入信號與一第三多工器29之輸出間之差。合併器21之輸出為限幅誤差信號或訓練誤差信號，其中

$$\text{限幅誤差} = \text{限幅器40之輸出} - \text{等化器輸出}$$

$$\text{訓練誤差} = \text{PN參考信號} - \text{等化器輸出}$$

在產生訓練誤差信號時，等化器輸出為所接收資料流之PN訓練信號組份。

Mux 28響應一來自微處理器66之等化器控制信號，提供三輸入信號之任一至DFF 30之信號輸入。此等信號包括如經由至Mux 28之第一輸入(1)之直接連接所加之等化器50輸出信號，自限幅器40加至Mux 28之第二輸入(2)之輸出信號，及自記憶體70及單元66加至Mux 28之第三輸入(3)之所儲存之PN參考信號。

多工器29之輸入響應一來自微處理器66之等化器控制信號予以選擇。Mux 29在欄位同步間隔接收參考PN訓練信號順序，及在其他時間接收來自限幅器40之輸出信號作為輸入。Mux 29之輸出予以加至減法合併器21，在此處其與來自等化器50之輸出信號予以區別，以產生誤差信號。誤差信號表示限幅器40與等化器50輸出信號間之差，或參考PN信號與如在等化器50輸出信號包含所接收資料流之PN信號組份間之差。

在操作時，等化器50呈現一種初始狀況，一種盲目操作模式，一種資料導向訓練模式，一種判定導向模式，及一

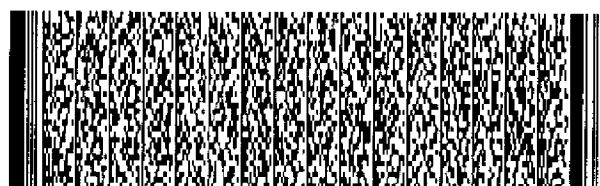
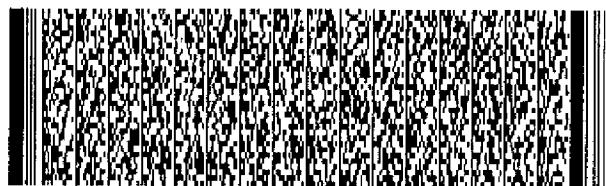


五、發明說明 (12)

種穩態等化狀況。盲目模式發生在所接收8-VSB信號特徵之八層級"眼"型樣呈現一種非收斂閉合眼型樣時。訓練及判定導向操作發生在以後，在一種開啟"眼"型樣出現時。請予察知，如果立即檢測到所接收之訓練信號組份，則"眼"型樣不必要開啟。在此情形，一檢測到訓練信號組份，便予以使用，即使在"眼"型樣開啟前。

在初始狀況，在達成定時鎖定(定時回復)前，FFF 20及DFF 30閒置，同時解調器18試圖將所接收之信號相對於自動增益控制(AGC)，定時及載波鎖定。在此時間，除了一予以重設至預定非零初始值之抽頭值外，加至Mux 26及28之等化器控制信號導致FFF 20及DFF 30之所有抽頭之係數值重設，並保持在零值。等化器控制信號之此作用凍結濾波器係數值，以在實際有用等化過程開始前，防止在係數值之不想要之隨機改變。要不然，FFF 20及DFF 30可予以預載入最後已知有效係數值。在此初始狀態，Mux 26及28均呈現零輸出。Mux 29之輸出在此時為一種"無關"條件。

在達成粗定時後，其次開始使用CMA算法之盲目等化之過程。在欄位同步段之間進行盲目模式。這在檢測到所接收信號之段同步組份時發生。存在有載波鎖定及AGC鎖。在此時間，Segment Sync Detect信號傳遞至微處理器66，其復產生適當等化器控制信號。盲目等化之過程涉及在檢測到所接收信號之欄位同步組份前使用CMA算法。特別是，一加至Mux 26之等化器控制信號導致Mux 26將CMA算法自其輸入(1)傳遞至FFF 20及DFF 30之係數控制輸

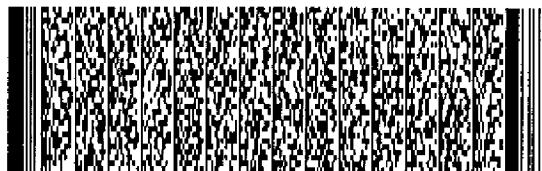


五、發明說明 (13)

入，及一加至Mux 28之控制信號導致Mux 28將等化器輸出信號自其輸入(1)傳遞至DFF 30之信號輸入。在盲目等化間隔，Mux 29之輸出為一種"無關"條件。

在達成定時鎖定時，在檢測到欄位同步組份後，其次發生訓練及判定導向等化之過程。在每一資料框之欄位同步間隔，在現有所接收之PN信號組份時，發生資料導向訓練模式。欄位同步組份之存在起始PN順序訓練模式之開始。如配合圖4及5所討論，在此時間，Field Sync Detect信號傳遞至微處理器66，其復產生適當等化器控制信號。在欄位同步間隔，在現有所接收之PN訓練組份，並且在檢測到欄位同步後，自記憶體70獲得參考PN信號時，分別加至Mux 26，28及29之控制信號導致(a)一訓練誤差信號經由Mux 26耦合至FFF 20及DFF 30之係數控制輸入，(b)參考PN信號經由Mux 28傳遞至DFF 30之信號輸入，及(c)參考PN信號經由Mux 29耦合至合併器21。

在每一資料框之非欄位同步間隔，在進行限幅器基準判定導向等化時，分別加至Mux 26，28及29之控制信號，導致(a)一限幅誤差信號經由Mux 26耦合至FFF 20及DFF 30之係數控制輸入，(b)限幅器40之輸出經由Mux 28傳遞至DFF 30之信號輸入，及(c)限幅器40之輸出經由Mux 29耦合至合併器21。在穩態操作時，在已達成等化後，便盛行以上所說明，供判定導向操作之信號狀況。

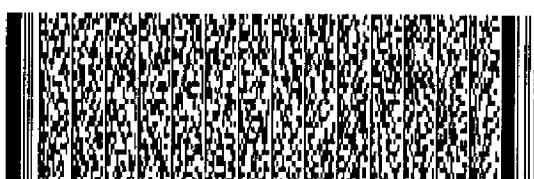


五、發明說明 (14)

操作 模式	Mux 26 至 FFF, DFF	Mux 28 至 DFF <u>信號輸入</u>	Mux 29 <u>輸出</u>
初始狀態	0	0	-----
盲目等化	CMA	等化輸出	-----
訓練	訓練誤差	參考PN信號	參考PN
(欄位同步間隔)			
判定導向	限幅誤差	限幅器出	限幅器出
(非欄位同步間隔)			

在響應訓練信號再循環信號之再循環過程，與訓練模式關聯之等化器控制信號，在持續時間予以延伸。在適應性等化之初始相位，發生根據本發明之原理使訓練信號資料再循環。鑑於預期之信號狀況，適應性等化之初始相位可使用盲目等化，再循環訓練信號，或此等過程之預定組合，為軟體規劃程式之函數。在檢測到第一欄位同步段時，可任選進行或不進行訓練信號再循環。在第一欄位同步段間隔後，在欄位同步間隔後之資料段間隔，如果資料“眼”型樣未開啟，可重複盲目等化。在檢測到第二欄位同步時，可任選進行或不進行訓練信號再循環，等等以至判定導向模式。

依據一既定系統及預期信號狀況之需求，可在預定整數之循環，例如，3-4 或 10-15 循環，發生再循環，或重複，訓練信號資料。等化系統予以微處理器控制，以在二再循



五、發明說明 (15)

環順序之間切換為一定資訊之函數。例如，在16-VSB調變信號之情形，在一資料欄位內，訓練資料之僅2或3重複，可能需要使等化器收斂。在另一方面，較不健全8-VSB調變地面廣播信號可能需要訓練資料之10或15重複，以達成收斂。過大數之訓練資料重複耗費時間，並因此為不合宜。

在收斂前，在資料段，當訓練資料再循環時，判定導向等化器操作不作用。此係藉產生器66響應再循環信號，提供適當等化器控制信號至多工器26及28(圖5)所達成。在每一再循環信號之結尾，等化器再次能如以下所討論，依需以判定導向模式或盲目模式操作。

在一既定欄位內(例如在獲得欄位同步後之第一欄位內)，完成預定數之訓練資料重複後，檢查等化器性能，以確定等化器是否已達成收斂。此可在次一欄位，例如第二欄位藉使再循環控制信號中止，並進入判定導向模式達成。如果判定導向操作產生大限幅誤差信號，指示未達成收斂，在次一(第三)欄位，判定導向操作予以中止，並且在次一資料欄位，響應再循環控制信號，重複預定數之訓練資料重複。此過程繼續，直到限幅誤差信號指示已達成收斂。在如在前面表中所指示，發生此情形時，再循環信號予以中止，判定導向模式在非欄位同步(資料段)間隔予以啟動，並且資料導向模式訓練在欄位同步間隔予以啟動。

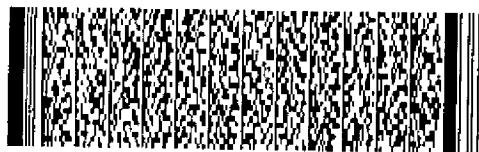
可能必要在若干欄位之再循環訓練資料，以達成收斂。要不然，如果例如在一或二欄位之再循環後未達成收斂，



五、發明說明 (16)

盲目等化模式可配合使訓練資料再循環之過程，使用於若干預定之合佔組合。

雖然本發明業經就一電視接收機予以說明，但本發明也可使用於使用訓練信號或同等者之其他電信裝置，諸如使用於例如數據機或COFDM網路。



四、中文發明摘要 (發明之名稱：具有訓練模式之適應性頻道等化器)

一種供處理一含地面廣播高解析度電視資訊之解調(18)殘留邊帶(vestigial side band，簡稱VSB)信號之適應性頻道等化器(50)，以盲目，訓練，及判定導向模式適應性操作。VSB信號特徵為一由一系列資料欄位，各含一由一欄位同步段所開端之資料段所構成之資料框格式。在一VSB資料欄位，在檢測一欄位同步段後，使所接收之訓練資料再循環(35)通過等化器超過一次，藉以加快等化。

英文發明摘要 (發明之名稱：ADAPTIVE CHANNEL EQUALIZER HAVING A TRAINING MODE)

An adaptive channel equalizer (50) for processing a demodulated (18) VSB signal containing terrestrial broadcast high definition television information operates adaptively in blind, training, and decision-directed modes. The VSB signal is characterized by a data frame format constituted by a succession of data fields each containing a data segment prefaced by a field sync segment. Equalization is expedited by recycling (35) received training data through the equalizer



四、中文發明摘要 (發明之名稱：具有訓練模式之適應性頻道等化器)

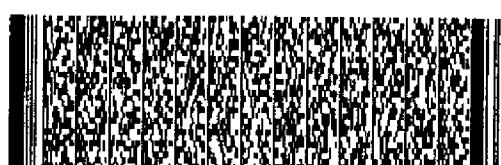
英文發明摘要 (發明之名稱：ADAPTIVE CHANNEL EQUALIZER HAVING A TRAINING MODE)

more than once during a VSB data field after a field sync segment is detected.



六、申請專利範圍

1. 一種系統，供處理自傳輸頻道所接收之資料流，該資料流含復現之訓練資料組份，該系統包含：
 一解調器，響應該資料流，供產生解調信號；
 一適應性頻道等化器，響應該解調信號，並具有複操作模式，包括一種響應該訓練資料組份之訓練模式；其中在該訓練模式之預定間隔，該等化器使用所接收之訓練資料組份超過一次。
2. 如申請專利範圍第1項之系統，其中該資料流包含所接收之殘留邊帶(VSB)調變信號，包含復現之訓練資料組份及一VSB符號星座所表示之高解析度視頻資料，該資料有一由一系列資料框所構成之資料框形式，包含一將許多資料段開端之欄位同步組份。
3. 如申請專利範圍第2項之系統，其中
 該所接收之訓練資料組份在一第一所檢測欄位同步組份後，在第一資料欄位予以再使用。
4. 如申請專利範圍第3項之系統，其中
 該再使用之訓練資料，係包含在該第一檢測欄位同步組份。
5. 如申請專利範圍第3項之系統，其中
 該再使用之訓練資料組份，係由少於所有該所接收之訓練資料所構成。
6. 如申請專利範圍第3項之系統，其中
 該訓練資料係由許多偽隨機數(PN)順序所構成；以及
 該再使用之訓練資料係由少於所有該PN順序所構成。



六、申請專利範圍

7. 如申請專利範圍第6項之系統，其中

該許多PN順序包括一自一資料欄位反相至次一資料欄位之反相PN順序；以及

該再使用之訓練資料係由不包括該反相PN順序之少於所有該PN順序所構成。

8. 如申請專利範圍第7項之系統，其中

該再使用之訓練資料係由首二該PN順序所構成。

9. 如申請專利範圍第6項之系統，其中

該訓練資料包含一第一PN順序及三隨後相對較短PN順序；以及

該再使用之訓練資料係由首二該PN順序所構成。

10. 如申請專利範圍第2項之系統，其中

該預定間隔包含一欄位同步間隔及一資料欄位之超過一資料段間隔。



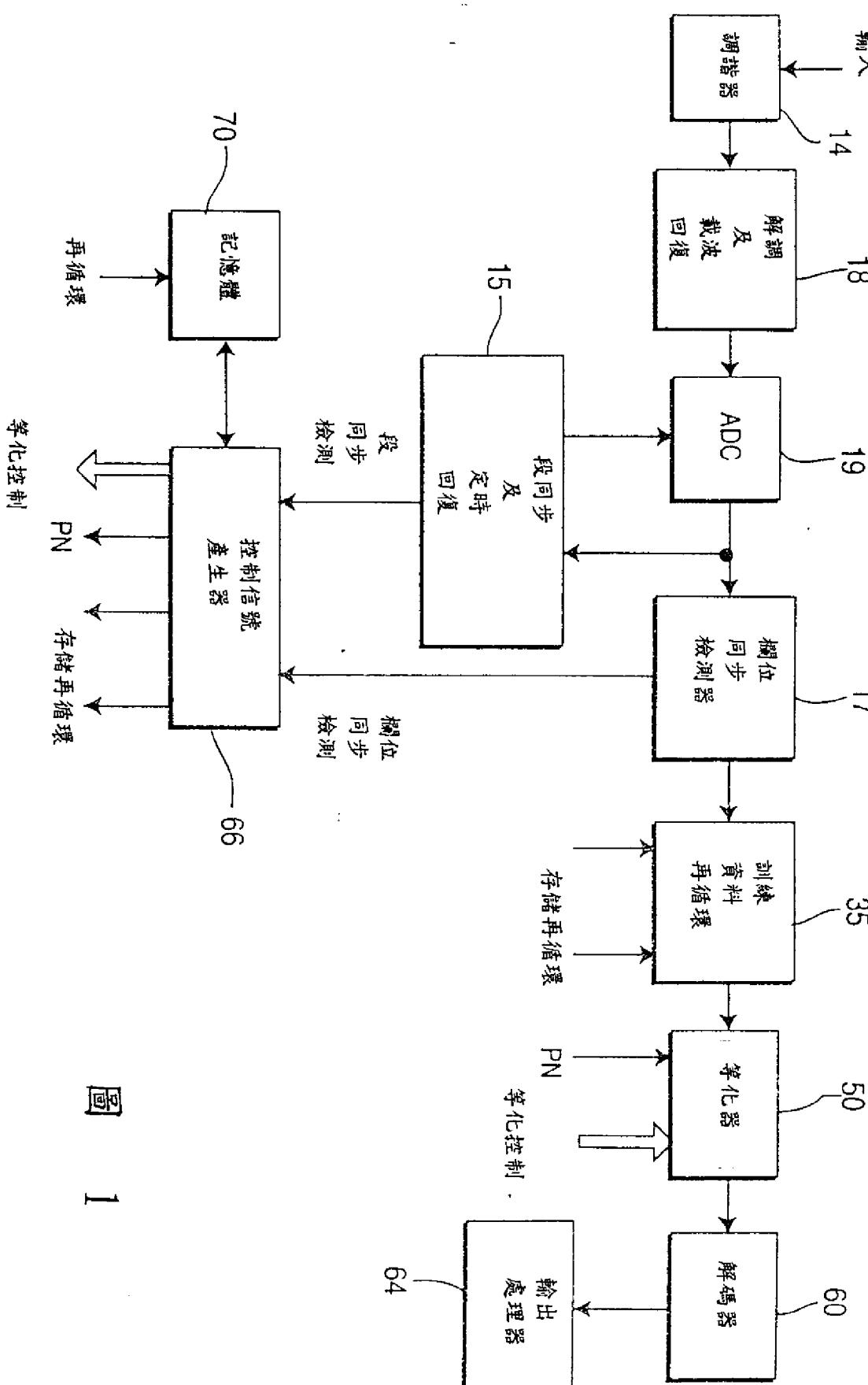


圖 1

圖式

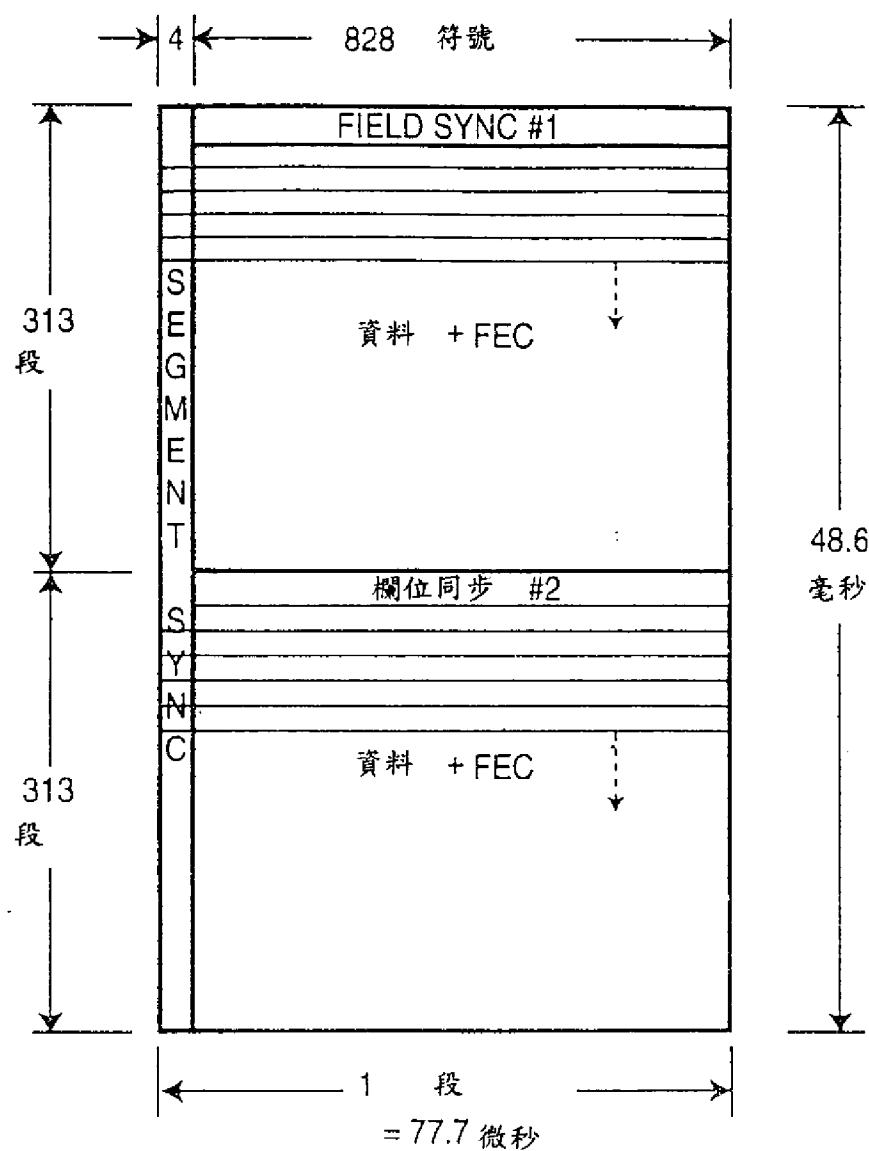


圖 2

圖式

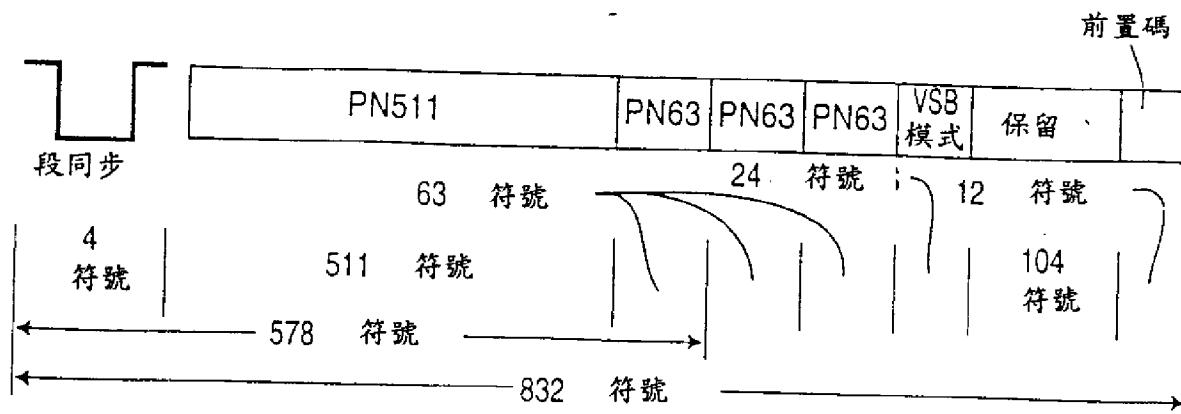


圖 3

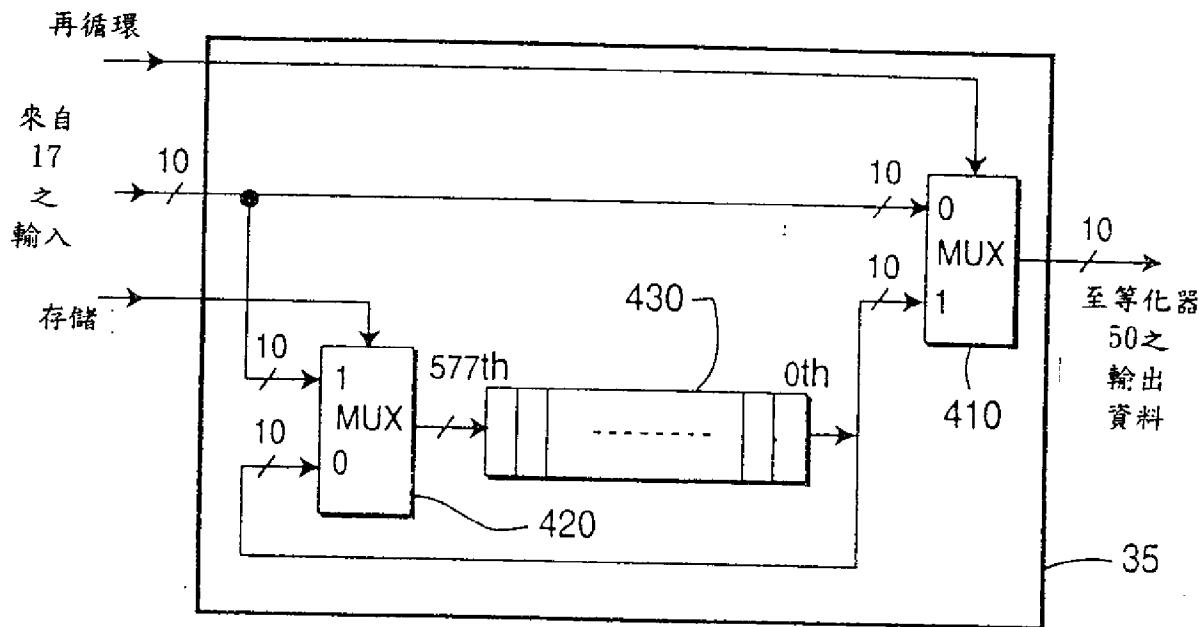


圖 4

